

PENGARUH KECEPATAN ALIRAN DAN KONSENTRASI INHIBITOR OBAT PARACETAMOL TERHADAP PROTEKSI KOROSI BAJA KARBON API 5L GRADE B PADA LINGKUNGAN ASAM pH 5

REIGINA ZHAZHA ANASTACIA – 2711 100 136

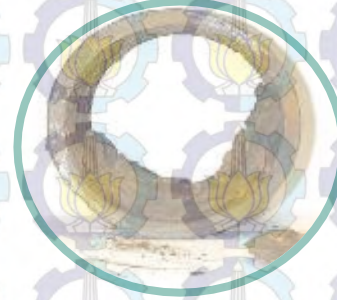
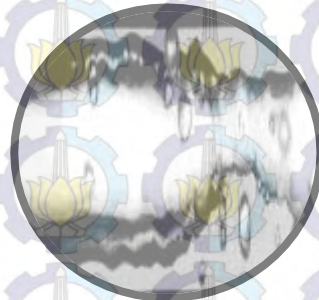
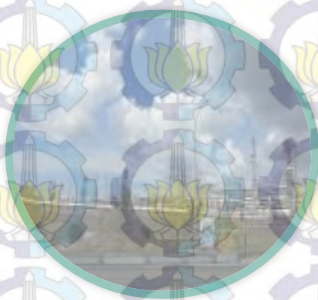
OUTLINE

- Pendahuluan
- Tinjauan Pustaka
- Metodologi Percobaan
- Hasil Penelitian dan Pembahasan
- Kesimpulan dan Saran



Pendahuluan

Latar Belakang



Pendahuluan – Rumusan Masalah

- Bagaimana pengaruh kecepatan aliran dan konsentrasi inhibitor obat parasetamol terhadap perilaku korosi baja karbon API 5L grade B di lingkungan asam pH 5?
- Bagaimana mekanisme inhibisi obat parasetamol terhadap perilaku korosi baja karbon rendah API 5L Grade B dengan kecepatan aliran dan konsentrasi inhibitor di lingkungan asam pH 5?

Pendahuluan – Batasan Masalah

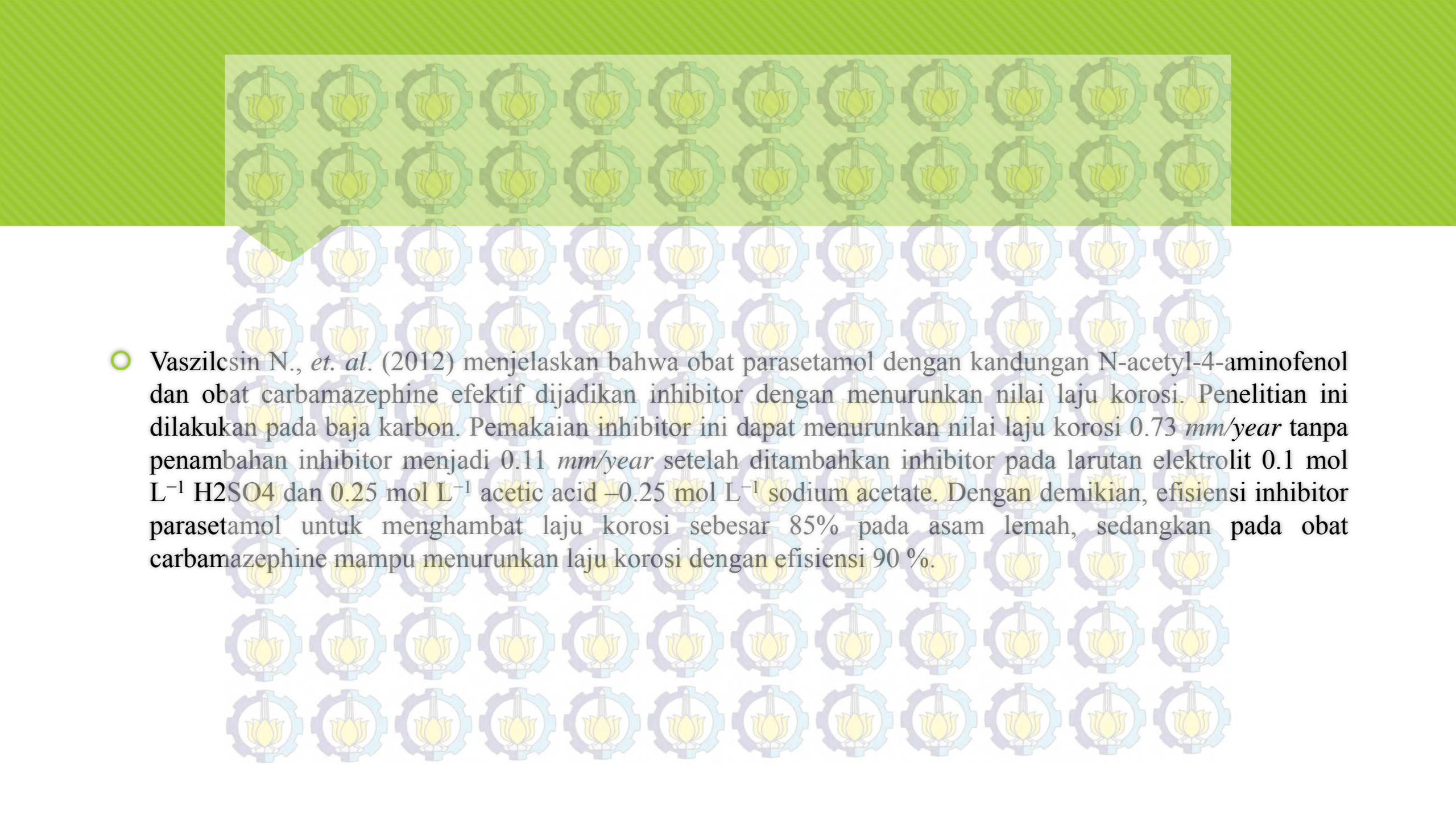
- Komposisi lain yang terkandung dalam obat paracetamol dianggap tidak mempengaruhi kinerja inhibitor.
- Material baja API 5L Grade B dianggap homogen dan bebas cacat.
- Kehalusan dari permukaan tiap – tiap specimen dianggap homogen.
- Tidak ada perubahan yang terjadi pada kecepatan aliran dan pH

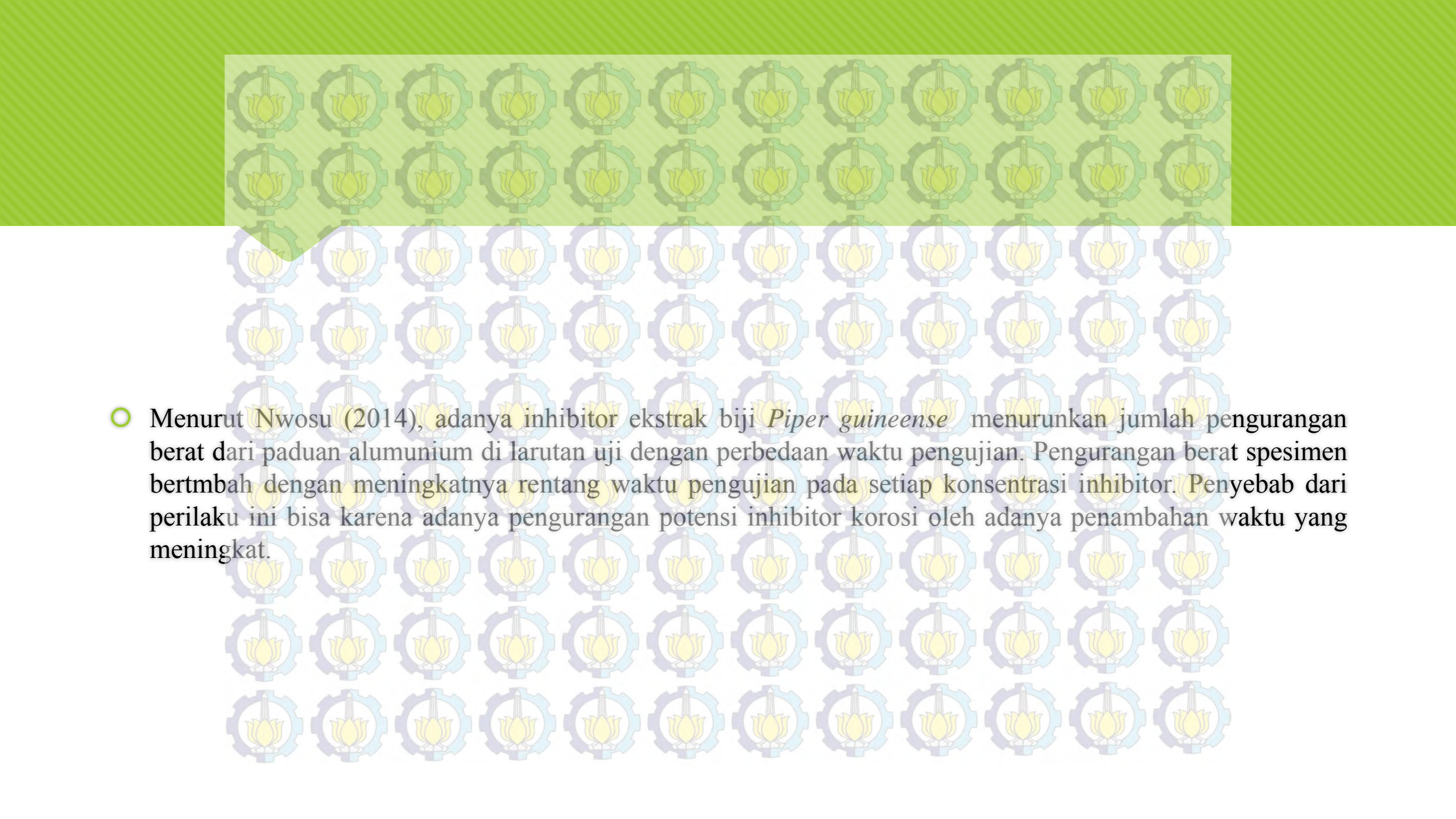
Pendahuluan – Tujuan Penelitian

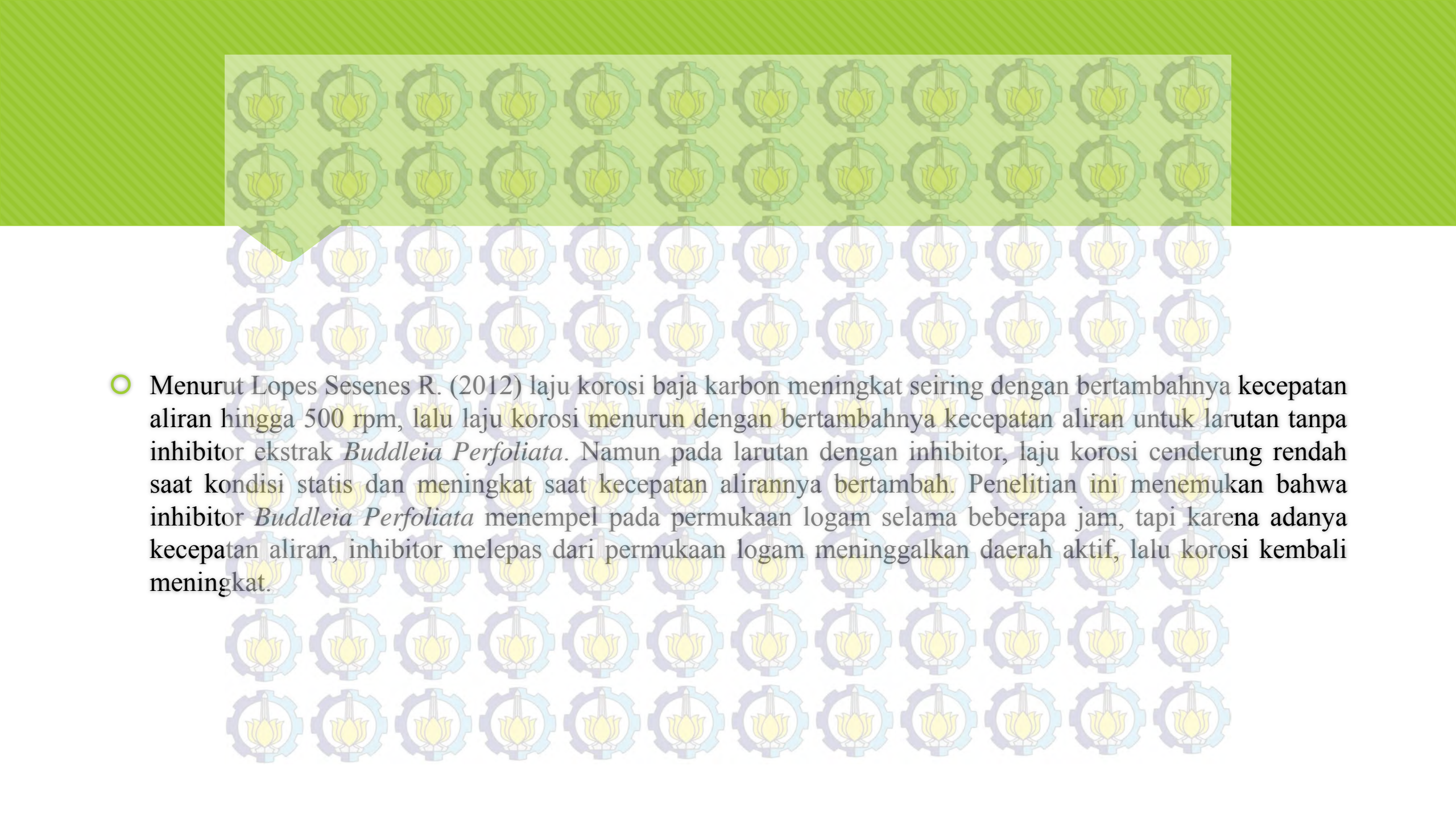
- Menganalisa pengaruh kecepatan aliran dan konsentrasi inhibitor obat parasetamol terhadap perilaku korosi baja karbon API 5L grade B di lingkungan asam pH 5
- Menganalisa mekanisme inhibisi obat parasetamol terhadap perilaku korosi baja karbon rendah API 5L Grade B dengan kecepatan aliran dan konsentrasi inhibitor di lingkungan asam pH 5

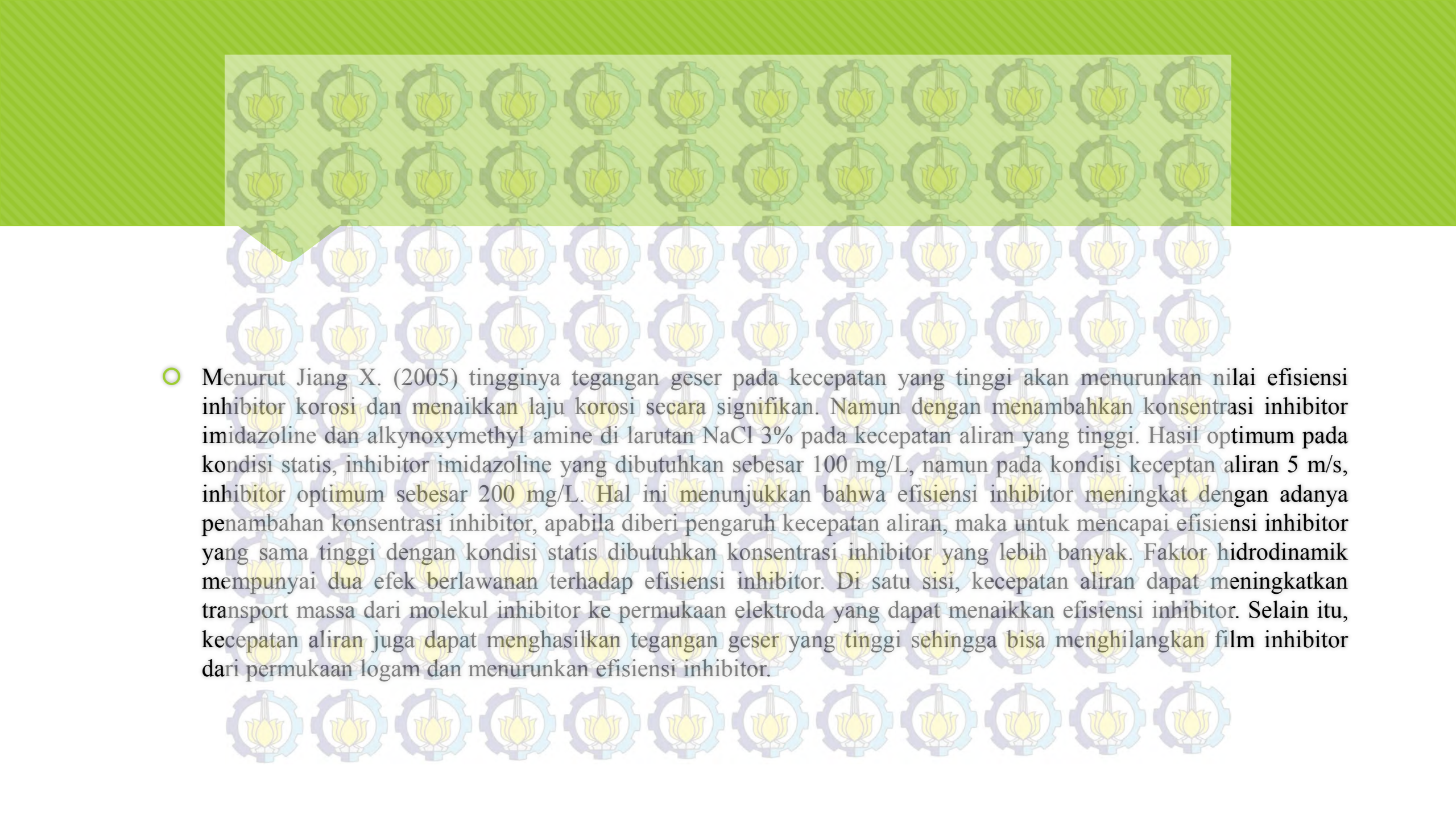


Tinjauan Pustaka

- 
- Vaszilcsin N., *et. al.* (2012) menjelaskan bahwa obat parasetamol dengan kandungan N-acetyl-4-aminofenol dan obat carbamazephine efektif dijadikan inhibitor dengan menurunkan nilai laju korosi. Penelitian ini dilakukan pada baja karbon. Pemakaian inhibitor ini dapat menurunkan nilai laju korosi 0.73 mm/year tanpa penambahan inhibitor menjadi 0.11 mm/year setelah ditambahkan inhibitor pada larutan elektrolit $0.1 \text{ mol L}^{-1} \text{ H}_2\text{SO}_4$ dan $0.25 \text{ mol L}^{-1} \text{ acetic acid}$ – $0.25 \text{ mol L}^{-1} \text{ sodium acetate}$. Dengan demikian, efisiensi inhibitor parasetamol untuk menghambat laju korosi sebesar 85% pada asam lemah, sedangkan pada obat carbamazephine mampu menurunkan laju korosi dengan efisiensi 90 %.

- 
- Menurut Nwosu (2014), adanya inhibitor ekstrak biji *Piper guineense* menurunkan jumlah pengurangan berat dari paduan alumunium di larutan uji dengan perbedaan waktu pengujian. Pengurangan berat spesimen bertambah dengan meningkatnya rentang waktu pengujian pada setiap konsentrasi inhibitor. Penyebab dari perilaku ini bisa karena adanya pengurangan potensi inhibitor korosi oleh adanya penambahan waktu yang meningkat.

- 
- Menurut Lopes Sesenes R. (2012) laju korosi baja karbon meningkat seiring dengan bertambahnya kecepatan aliran hingga 500 rpm, lalu laju korosi menurun dengan bertambahnya kecepatan aliran untuk larutan tanpa inhibitor ekstrak *Buddleia Perfoliata*. Namun pada larutan dengan inhibitor, laju korosi cenderung rendah saat kondisi statis dan meningkat saat kecepatannya bertambah. Penelitian ini menemukan bahwa inhibitor *Buddleia Perfoliata* menempel pada permukaan logam selama beberapa jam, tapi karena adanya kecepatan aliran, inhibitor melepas dari permukaan logam meninggalkan daerah aktif, lalu korosi kembali meningkat.

- 
- Menurut Jiang X. (2005) tingginya tegangan geser pada kecepatan yang tinggi akan menurunkan nilai efisiensi inhibitor korosi dan menaikkan laju korosi secara signifikan. Namun dengan menambahkan konsentrasi inhibitor imidazoline dan alkynoxymethyl amine di larutan NaCl 3% pada kecepatan aliran yang tinggi. Hasil optimum pada kondisi statis, inhibitor imidazoline yang dibutuhkan sebesar 100 mg/L, namun pada kondisi kecepatan aliran 5 m/s, inhibitor optimum sebesar 200 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi inhibitor meningkat dengan adanya penambahan konsentrasi inhibitor, apabila diberi pengaruh kecepatan aliran, maka untuk mencapai efisiensi inhibitor yang sama tinggi dengan kondisi statis dibutuhkan konsentrasi inhibitor yang lebih banyak. Faktor hidrodinamik mempunyai dua efek berlawanan terhadap efisiensi inhibitor. Di satu sisi, kecepatan aliran dapat meningkatkan transport massa dari molekul inhibitor ke permukaan elektroda yang dapat menaikkan efisiensi inhibitor. Selain itu, kecepatan aliran juga dapat menghasilkan tegangan geser yang tinggi sehingga bisa menghilangkan film inhibitor dari permukaan logam dan menurunkan efisiensi inhibitor.

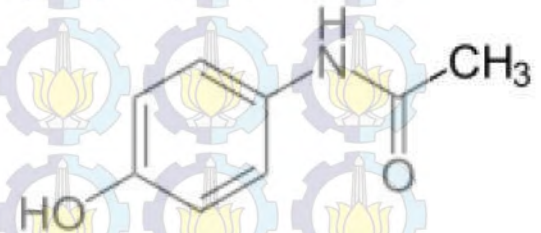
Inhibitor

○ Menurut Jenis inhibitorynya, terdapat dua jenis :

- Inhibitor Inorganik
- Inhibitor Organik

Inhibitor Obat Parasetamol

- Mengandung senyawa (N-(4-hydroxyphenyl)acetamide) sebagai antioksidan.

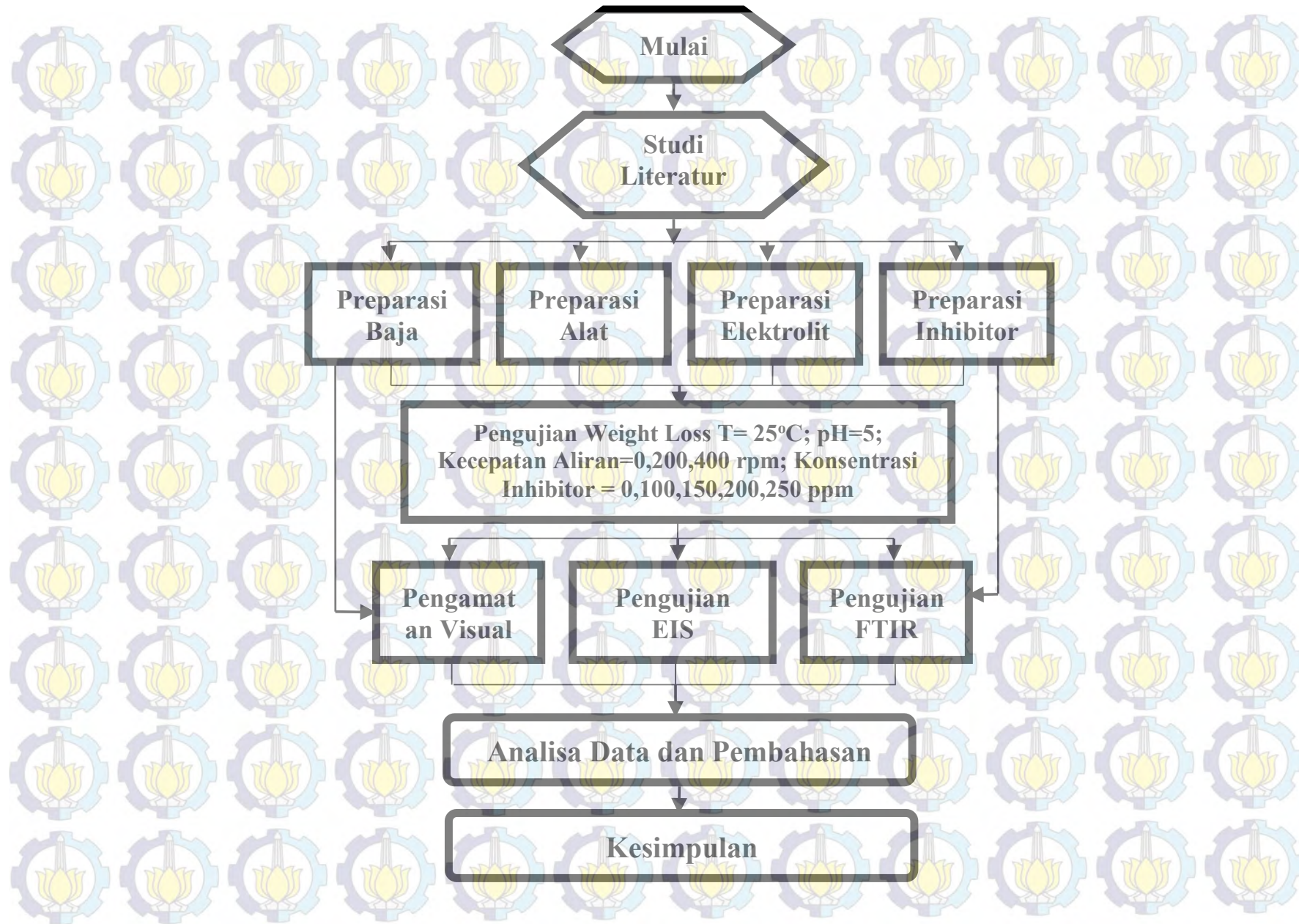


Perhitungan Efisiensi Inhibitor

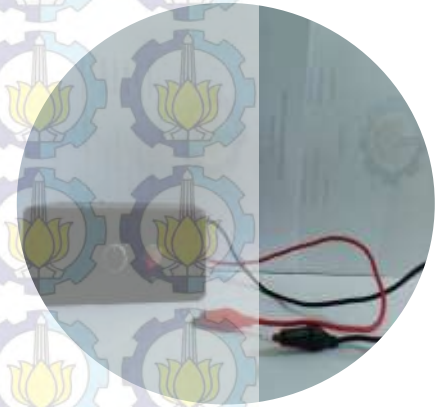
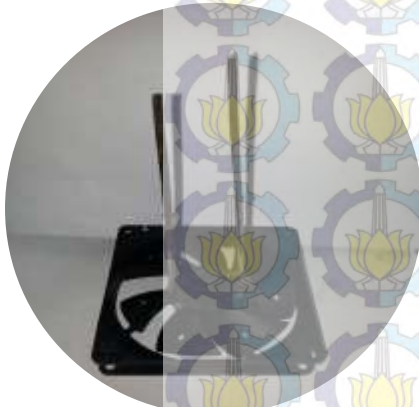
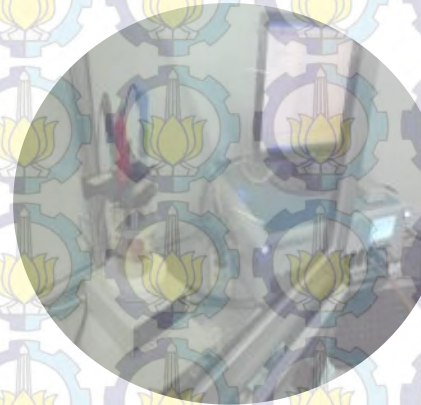
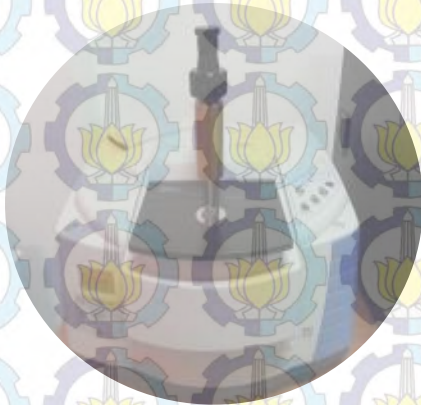
- Dimana $CR_{uninhibited}$ = laju korosi tanpa inhibitor
 $CR_{inhibited}$ = laju korosi dengan inhibitor
- $$Efficiency\ Inhibitor = \frac{CR_{uninhibited} - CR_{inhibited}}{CR_{uninhibited}} \times 100\%$$



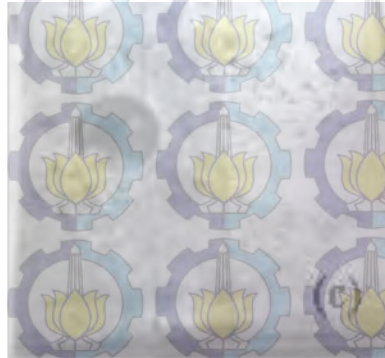
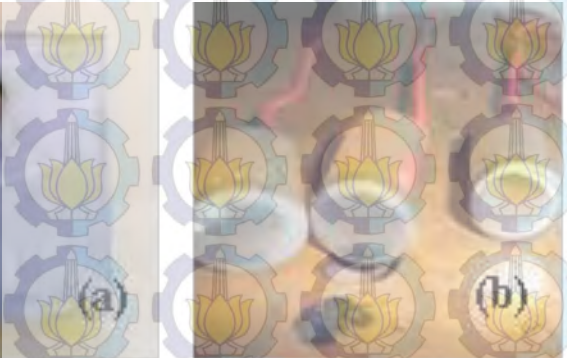
Metodologi Penelitian



Alat Penelitian



Bahan Penelitian



Pengujian

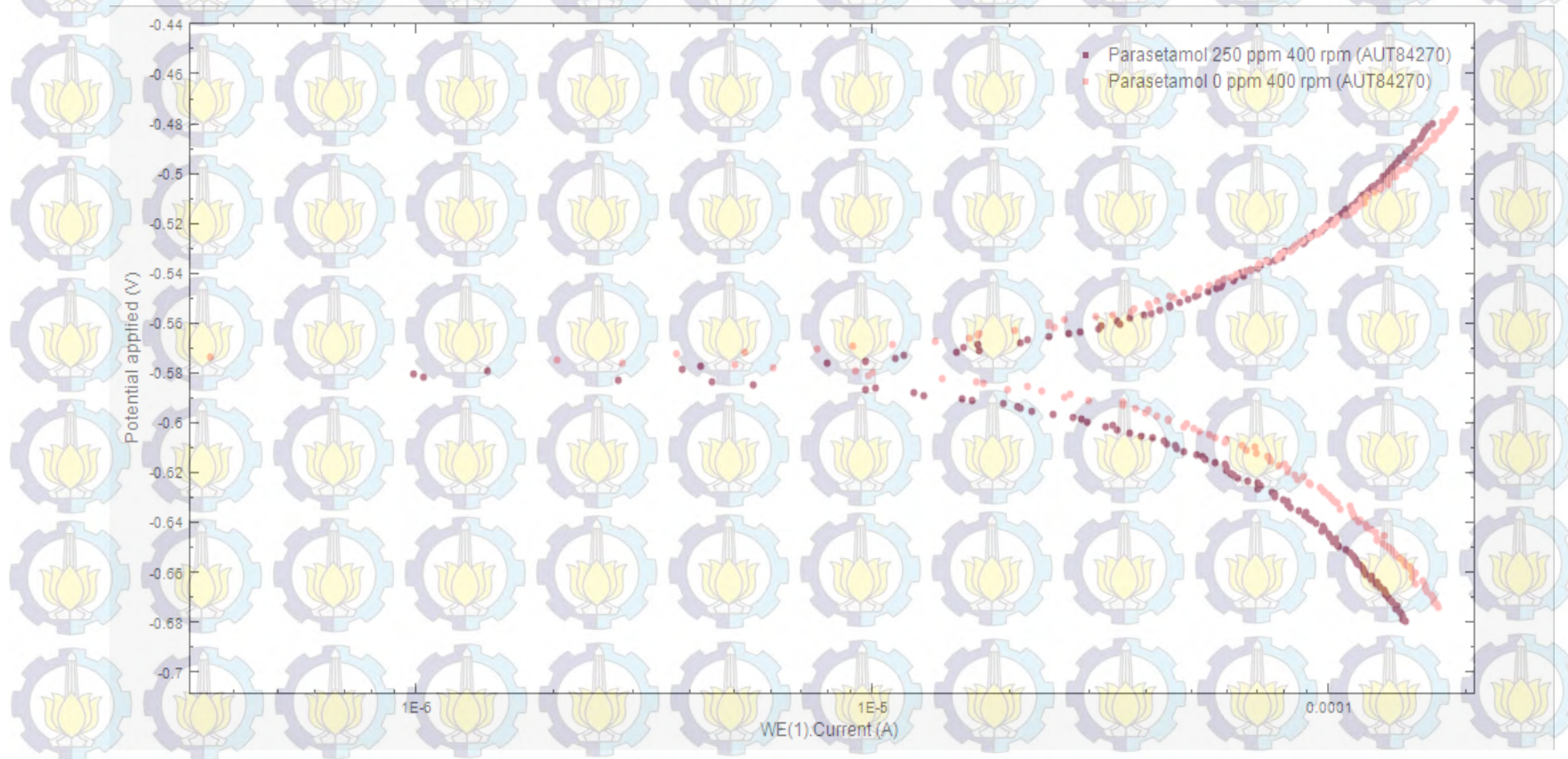


Kecepatan Alir (rpm)	Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Waktu (Hari)	W _o (gr)	W _a (gr)	Laju Korosi (mpy)	Efisiensi Inhibitor (%)								
0	0	10												
		20												
		30												
	100	10												
		20												
		30												
	150	10												
		20												
		30												
	200	10												
		20												
		30												
	250	10												
		20												
		30												
200	0	10						Medium	Inhibitor (ppm)	Pengujian	R _s (Ω.cm ²)	C _{dl} (F.cm ²)	R _{ct} (Ω.cm ²)	
		20												
		30												
	100	10						Parasetamol dalam lingkungan asam pH 5	0					
		20												
		30												
	150	10							250					
		20												
		30												
	200	10												
		20												
		30												
	250	10												
		20												
		30												
400	0	10												
		20												
		30												
	100	10												
		20												
		30												
	150	10												
		20												
		30												
	200	10												
		20												
		30												
	250	10												
		20												
		30												



Hasil Penelitian dan Pembahasan

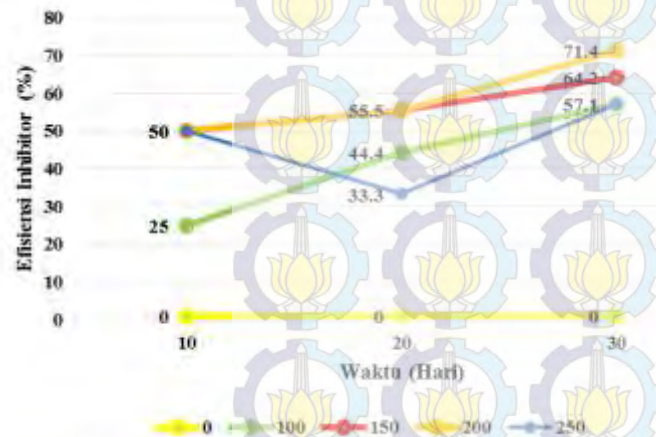
Pengujian Tafel



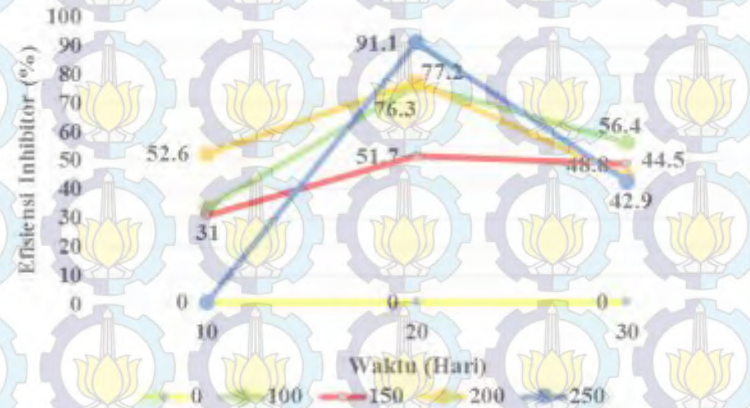
Pengujian Weight Loss



Pengujian Weight Loss



0 RPM

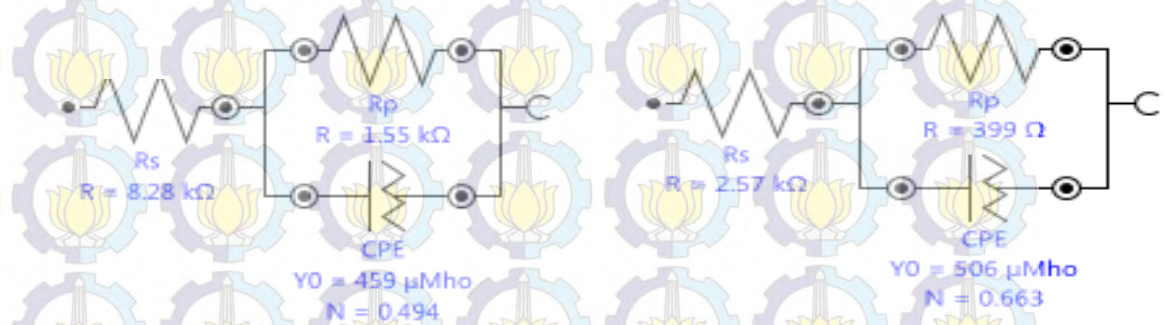
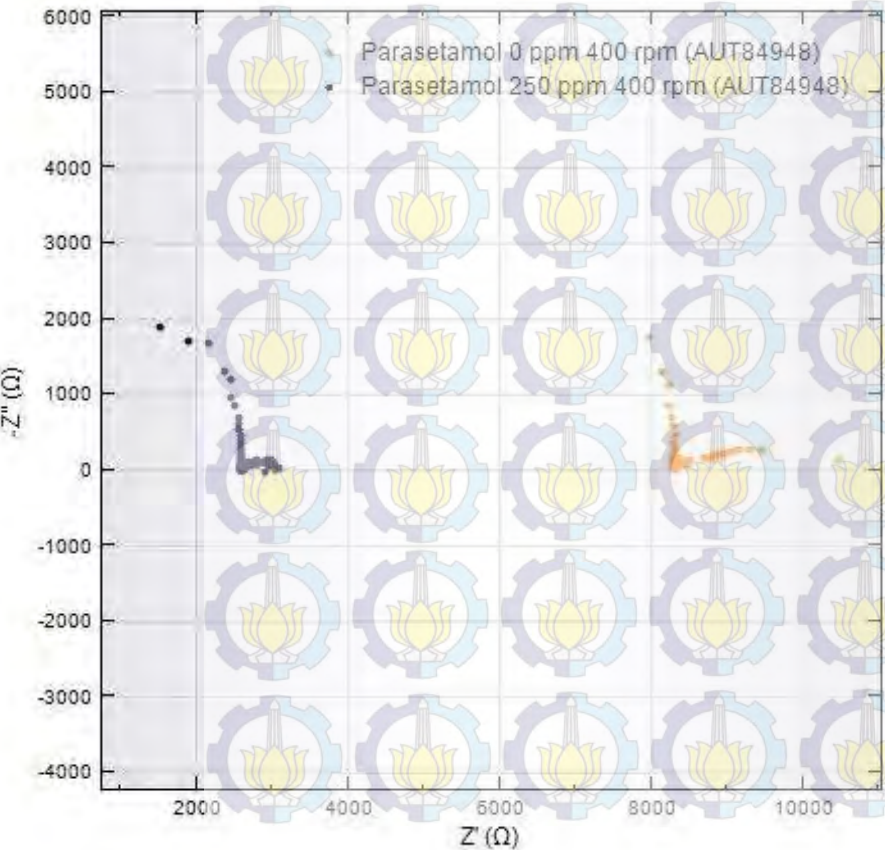


200 RPM



400 RPM

Pengujian EIS



Medium	Inhibitor (ppm)	R_s (k Ω .cm ²)	CPE (N)	CPE Y (μ Mho)	R_p (k Ω .cm ²)
Parasetamol dalam lingkungan asam pH 5	0	8.28	0.494	459	1.55
	250	2.57	0.663	506	399

Pengamatan secara Visual



Pengujian FTIR

No.	Wavelength (cm ⁻¹)	Daerah Wavelength (cm ⁻¹)	Tipe	Gugus Fungsional
1.	1038.02	1075 - 1010	Alcohol and Phenols, Primary C – O – H	C-OH str.
2.	1078.79	1150 - 1070	Aliphatic ethers	R – O – R str.
3.	1135.04			
4.	1418.71	1430 - 1400	Ketones, esters, α-methylene C – H sensor	C – H def.
5.	1515.03	1570 - 1515	Sec. acyclic amides, amide II band, combination NH def, and CN str.	NH ₃ ⁺ def.
6.	1652.73	1660 - 1610	Amino	NH ₂
7.	3265.25	3400 - 3230	Phenolic O – H	O – H str.

Perhitungan Adsorpsi Isothermal

$$K_{ads} = \frac{\theta}{C(1-\theta)}$$

$$K_{ads} = \frac{0.91}{250(1-0.91)}$$

$$K_{ads} = 0.404$$

$$\Delta G^{\circ}_{ads} = -RT \ln(55.5 \times K_{ads})$$

$$\Delta G^{\circ}_{ads} = -8.314 \frac{J}{mol \cdot K} \times 298 \, K \ln(55.5 \times 0.404)$$

$$\Delta G^{\circ}_{ads} = -7705,35 \frac{J}{mol}$$

$$\Delta G^{\circ}_{ads} = -7.7 \frac{kJ}{mol}$$



Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

- Inhibitor obat parasetamol mampu menghambat laju korosi pada baja API 5L grade B di lingkungan asam pH 5 dengan pengaruh kecepatan aliran dan konsentrasi inhibitor. Dibuktikan dengan hasil pengujian *weight loss*. Hasil yang didapatkan berupa nilai efisiensi inhibitor parasetamol sebesar 91.96% pada kondisi kecepatan aliran 400 rpm dan konsentrasi inhibitor 250 ppm.
- Mekanisme inhibisi obat parasetamol adalah bersifat fisisorpsi, dibuktikan dengan hasil perhitungan adsorpsi isothermal Langmuir yang berada di rentang -20 kJ/mol atau lebih positif yaitu sebesar -7.7 kJ/mol

Saran

- Diperlukan *rotating electrode* untuk pengujian EIS supaya hasil pengujian yang diperoleh tidak mendapat banyak *noise*.
- Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk memperoleh titik maksimum kecepatan aliran yang dilakukan untuk inhibitor obat parasetamol dapat bekerja.